

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-026910

(43)Date of publication of application : 27.01.1995

(51)Int.Cl.

F01L 1/04

(21)Application number : 05-195103

(71)Applicant : MITSUBISHI HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 12.07.1993

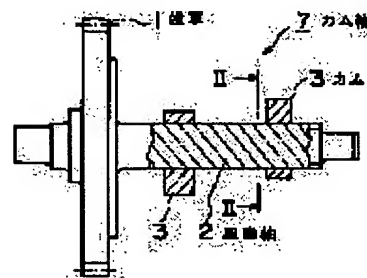
(72)Inventor : KOBAYASHI KAZUYUKI

## (54) CAMSHAFT OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a camshaft in an internal combustion engine, which can increase the transmission torque of a transmission gear without increasing the production cost.

**CONSTITUTION:** In a camshaft in the internal combustion engine, an intake and exhaust valve cam 3, the gear or the sprocket are attached to a coldforged drive shaft 2 with which a transmission gear 2 or a sprocket is integrally or separately provided, by mechanically fixing means, after being axially positioned. The mechanically fixing means as a separately formed member on the cam shaft is assembled being press-fitted with the use of plastic deformation. The drive shaft 2 is formed therein with a spline so as to be coupled with the separately formed member, and a member coupling part of the drive shaft 2 is caked by the mechanically fixing means.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3396261

[Date of registration] 07.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-26910

(43) 公開日 平成7年(1995)1月27日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

F 0 1 L 1/04

識別記号

庁内整理番号

E 6965-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平5-195103

(22) 出願日 平成5年(1993)7月12日

(71) 出願人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72) 発明者 小林 和之

愛知県名古屋市中村区岩塚町字高道1番地

三菱重工業株式会社名古屋機器製作所内

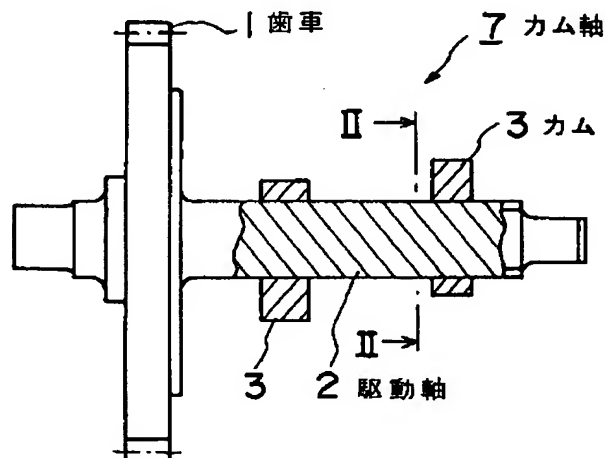
(74) 代理人 弁理士 長屋 二郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 内燃機関のカム軸

(57) 【要約】

【目的】 本発明の目的は、生産コストを上昇することなく、伝動用歯車の伝達トルクの増大が可能となる内燃機関のカム軸を提供するにある。

【構成】 第1発明の内燃機関のカム軸は、伝動用の歯車1もしくはスプロケットを一体または別体で形成した冷間鍛造の駆動軸2に、吸排気弁開閉用カム3または歯車もしくはスプロケットを機械的固定手段により軸方向の位置決め後、回転不能に取付けることを特徴とする。第2発明は前記第1発明のカム軸における別体形成の部材の機械的固定手段が塑性変形を利用した圧入による組付けであり、第3発明では駆動軸2にスプラインを形成し、別体形成の部材をスプライン結合した後、駆動軸の部材結合部分をコーキングする機械的固定手段であることを特徴とする。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 伝動用の歯車(1)もしくはスプロケットを一体または別体で形成した冷間鍛造の駆動軸(2)に、吸排気弁開閉用カム(3)または歯車(1)もしくはスプロケットを機械的固定手段により軸方向の位置決め後、回転不能に取付けることを特徴とする内燃機関のカム軸。

【請求項2】 前記機械的固定手段が、冷間鍛造の駆動軸(2)のカム(3)または歯車(1)もしくはスプロケットの挿入部の断面形状と、カム(3)または歯車(1)もしくはスプロケットの冷間鍛造の駆動軸(2)への挿入孔(4)の断面形状とを、冷間鍛造の駆動軸(2)を塑性変形させた状態での圧入可能な形状とした機械的固定手段であることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のカム軸。

【請求項3】 前記機械的固定手段が、スプライン(6)を形成した冷間鍛造の駆動軸(2)にカム(3)または歯車(1)もしくはスプロケットを回転不能に挿入した後、該挿入部材が軸方向に移動しないように冷間鍛造の駆動軸(2)の挿入部材取付け部分をコーキングする機械的固定手段であることを特徴とする請求項1記載の内燃機関のカム軸。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、内燃機関のカム軸に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6に第1従来例のカム軸の正面図を示した。クランク軸に連動させるための伝動歯車もしくはスプロケット(以後、適宜歯車と略称する)と、吸排気弁を開閉させるためのカムを同軸上に固定した状態で形成するカム軸は、鍛造もしくは鋳造によって成形された素材を用い、図に示したようにジャーナル部104、カム部103、歯車部101等を機械加工してカム軸107を一体形成するか、歯車のみは軸部102と別個の素材を機械加工し、キー等により軸部102に固定していた。

しかしながら、このような従来の手段には、次のような問題点がある。(1)カム軸107の材料として、カム部103、歯車部101の耐摩耗の要求に適合する高級な材料が要求される。

(2)ジャーナル部104、カム部103、歯車部101等を機械加工により製品化するために加工設備及び加工工数に、多大の費用が必要となる。

【0003】次に第2従来例として、前記の問題点を解決したカム軸(実開平02-157637号公報に示された考案)の縦断面図を図7に示した。図に示されるようにカム軸207は、軸202、カム203、歯車201、スラスト座金205から構成される。軸202は、カム軸207のジャーナル部として使用され、引抜き棒

2

鋼にセンタレス研削したもの等が用いられる。引抜き棒鋼の代用として管材を用いることもできる。カム203には、機械加工品に替えて焼結材を用いることもある。歯車201は、機械加工品が用いられるが、板金成形品、樹脂等を用いることも可能である。軸202のサイド寸法を決めるために用いるスラスト座金205には、板金成形品を用いる。軸202にカム203、歯車201、スラスト座金205を圧入することによりカム軸207を構成するが、圧入に替えて、レーザ溶接またはろう付けによって一体化することも可能である。

【0004】図7に示したカム軸207は構成部分を全て別体として形成し、その後の工程で一体に結合して構成することにより、次の効果が得られる。

(1)構成部品のそれぞれに適合する材料を選定でき、材料費の低減が可能である。

(2)構成部品の加工法の自由度が増し、従来の機械加工廃止が可能であると共に、それぞれの構成部品に適合する加工法を選択でき、コスト低減が図れる。

(3)軸の長短が自由に選択でき軸長の異なる仕様のエンジンにも適用できる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図7で参照したカム軸の場合、溶接によった場合の機械的強度をと、一体形成の場合もしくはキー等による回り止め手段を用いた場合の機械的強度と比較すると、溶接した場合の機械的強度は耐久性も含めて低く、且つ向上させることも難しいので歯車201による伝達トルクには限界がある。その対策として、例えば、軸202の歯車201の結合部の径を大きくすることが考えられるが、軸202が段付きになってカム軸207の生産コストが高くなると云う欠点があった。

【0006】本発明の目的は、生産コストの上昇を招くことなく、伝動用歯車の伝達トルクの増大が可能となる内燃機関のカム軸を提供するにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】第1発明の内燃機関のカム軸は、伝動用の歯車1もしくはスプロケットを一体または別体で形成した冷間鍛造の駆動軸2に吸排気弁開閉用カム3または歯車1もしくはスプロケットを機械的固定手段により軸方向の位置決め後、回転不能に取付けることを特徴とする。第2発明は、前記第1発明のカム軸における機械的固定手段が、冷間鍛造の駆動軸2のカム3または歯車1もしくはスプロケットの挿入部の断面形状と、カム3または歯車1もしくはスプロケットの冷間鍛造の駆動軸2への挿入孔4の断面形状とを、冷間鍛造の駆動軸2を塑性変形させた状態での圧入可能な形状とした機械的固定手段であることを特徴とする。第3発明は、前記第1発明のカム軸における機械的固定手段が、スプライン6を形成した冷間鍛造の駆動軸2にカム3または歯車1もしくはスプロケットを回転不能に挿入した

3

後、該挿入部材が軸方向に移動しないように冷間鍛造の駆動軸 2 の挿入部材取付け部分をコーキングする機械的固定手段であることを特徴とする。

【0008】

【作用】前記のように構成された内燃機関のカム軸の場合、軸滑りトルクの条件が最も厳しい伝動用の歯車 1 もしくはスプロケットを駆動軸 2 とともに冷間鍛造で一体成形とした場合、歯車 1 の伝達トルクを大幅に増大させることができる。また、第 2 発明の機械的固定手段による場合、冷間鍛造の駆動軸 2 の素材硬度は比較的低いのに  
10 対して、カム 3 の素材硬度は摩耗防止の上から比較的高い。従って駆動軸 2 にカム 3 を圧入する際に、冷間鍛造時に形成した駆動軸 2 の断面がほぼ四角形状の角部 5 をカム 3 の挿入孔 4 によって容易に塑性変形させながら圧入させることができる。あるいは、カム 3 をスプライン結合させて後、駆動軸 2 の結合部をコーキングしてカム 3 を駆動軸 2 に容易に固定させることもできる。

【0009】

【実施例】次に、第 1 ～ 第 3 発明の実施例の構成を図 1 ～ 図 3 によって説明する。図 1 には第 1 発明の第 1 実施例に係るカム軸 7 の構成図で、伝動用の歯車 1 が一体に形成されている冷間鍛造の駆動軸 2 に、吸排気弁を開閉するカム 3 が次ののべる第 2 発明あるいは第 3 発明による機械的固定手段により軸方向の位置決め後、回転不能に取付けられている。図 2 は第 2 発明による機械的固定手段の場合の説明図で、冷間鍛造の駆動軸 2 のカム 3 の挿入部の断面形状と、カム 3 の駆動軸 2 への挿入孔 4 の断面形状とを、駆動軸 2 を塑性変形させた状態での圧入可能な形状、この場合は駆動軸 2 の断面をほぼ四角形状とし、その角部 5 を塑性変形させながらカム 3 を駆動軸 2  
30 に圧入させている。図 3 は第 3 発明による機械的固定手段の場合の説明図で、冷間鍛造の駆動軸 2 にスプライン 6 を形成し、カム 3 を回転不能にスプライン結合した後、カム 3 が軸方向に移動しないように駆動軸 2 のカム 3 取付け部分をコーキングしてある。

【0010】次に、本実施例の作用について説明する。前記第 1 発明のように構成された内燃機関のカム軸 7 の場合、軸滑りトルクの条件が最も厳しい歯車 1 を駆動軸 2 とともに冷間鍛造で一体成形しているため、歯車 1 の伝達トルクを大幅に増大させることができる。また、第 2 発明の機械的固定手段による場合、冷間鍛造の駆動軸 2 の素材硬度は比較的低いのに対して、焼結等により成形したカム 3 の硬度は摩耗防止の上から比較的高い。従  
40

4

ってカム 3 を駆動軸 2 に圧入する際に、冷間鍛造時に形成した駆動軸 2 の断面がほぼ四角形状の角部 5 をカム 3 の挿入孔 4 によって容易に塑性変形させながら圧入することができる。あるいは、第 3 発明による固定手段として駆動軸 2 にスプライン 6 を形成した場合は、カム 3 を回転不能にスプライン結合した後、カム 3 が軸方向に移動しないように駆動軸 2 のカム 3 取付け部分をコーキングすることによって、カム 3 を駆動軸 2 に容易に固定することもできる。

【0011】なお、第 1 発明の第 2 実施例を図 4 に、同じく第 3 実施例を図 5 に示した。図 4 には、冷間鍛造により駆動軸 2 と一体に成形した図 1 における歯車 1 に替えて、焼結金属製のリング状の歯車 1 1 を冷間鍛造の駆動軸 1 2 のフランジ部に圧入して一体化したカム軸を示す。図 5 は、軸と一体成形にした図 1 における歯車 1 に替えて、焼結金属製の歯車 2 1 を冷間鍛造の駆動軸 2 2 に図 2 で示した塑性組付で一体化したカム軸を示す。図 4 及び図 5 の駆動軸 1 2、2 2 は、図 1 の駆動軸 2 と比較して加工が簡素化されるという利点を有する。なお、図 4、図 5 の場合、圧入・塑性組付いずれの場合にも、要求される伝達トルクを満足し得るように駆動軸の径が決定される。

【0012】

【発明の効果】本発明によれば、歯車とカムを駆動軸に溶接することなく、生産コストの上昇を招かずに、歯車の伝達トルクの大幅な増大が可能となる内燃機関のカム軸を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第 1 発明の第 1 実施例に係るカム軸の縦断面図

【図 2】図 1 における II-II 矢視横断面図で、第 2 発明による機械的固定手段の説明図

【図 3】カム軸の要部縦断面図で、第 3 発明による機械的固定手段の説明図

【図 4】第 1 発明の第 2 実施例に係るカム軸の要部縦断面図

【図 5】第 1 発明の第 3 実施例に係るカム軸の要部縦断面図

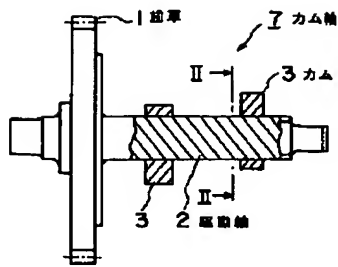
【図 6】第 1 従来例のカム軸の正面図

【図 7】第 2 従来例のカム軸の縦断面図

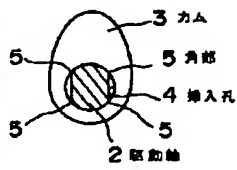
【符号の説明】

1…歯車、2…駆動軸、3…カム、4…挿入孔、5…角部、6…スプライン、7…カム軸。

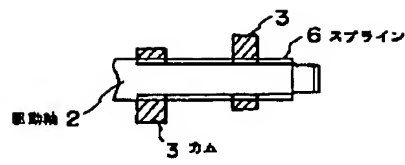
【図1】



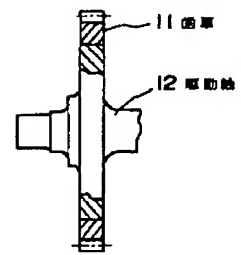
【図2】



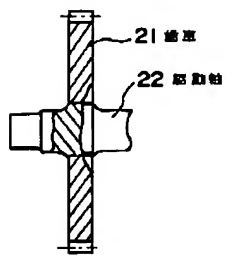
【図3】



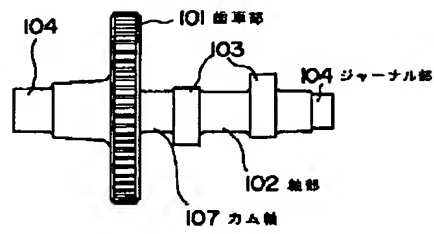
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

